

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN BATERÍAS (BESS)

Diseño integral, estrategias operativas y evaluación técnico - económica de proyectos BESS con HOMER Pro y Excel.



INICIO
31 de agosto



DURACIÓN
34 Horas cronológicas
2 Meses



HORARIO
Lunes, Miércoles y Viernes
7:30 p.m. a 9:30 p.m.
(UTC - 05:00)

Contacto
+51 901 318 005

Dirección
www.greener.sac.com

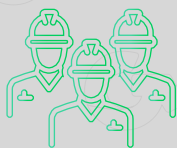
Correo
nespinoza@greener.sac.com

LIDERA PROYECTOS BESS CON UNA VISIÓN INTEGRAL DE SU INGENIERÍA, OPERACIÓN Y RENTABILIDAD, Y OBTÉN UNA CERTIFICACIÓN EMITIDA POR IEEE.

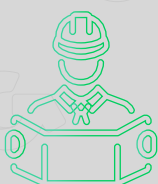
Domina el ciclo completo de un proyecto BESS, desde el dimensionamiento en microrredes y aplicaciones Utility Scale, hasta asegurar su viabilidad financiera y rentabilidad (LCOE/LCOS) utilizando HOMER Pro y Excel.



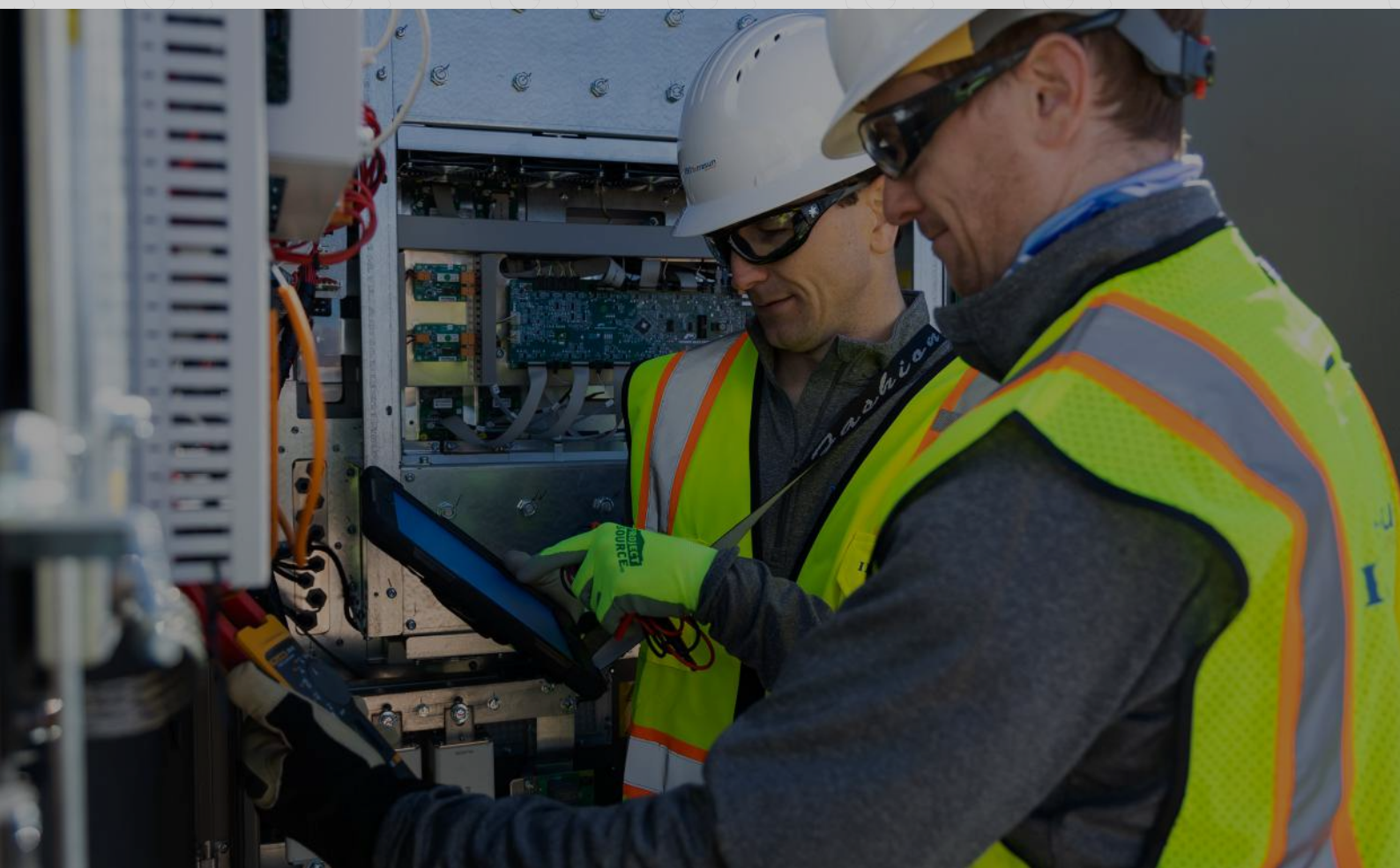
EL PROGRAMA ESTÁ DIRIGIDO A:



Ingenieros eléctricos, de energías renovables y electromecánicos, así como a consultores y proyectistas que participan en la arquitectura, dimensionamiento y modelado tecno-económico de sistemas BESS. A través de la simulación del despacho energético y el análisis detallado de viabilidad, buscan optimizar el diseño técnico, dominar la integración de sistemas híbridos y liderar el desarrollo de proyectos eficientes.



Jefes de proyecto, gestores de activos y especialistas de empresas EPC, utilities, sector minero y gran industria enfocados en la evaluación, integración y gestión de infraestructura energética. Buscan optimizar el dimensionamiento operativo, definir estrategias de mercado (BTM y FTM) y dominar la estructuración financiera (Project Finance), adquiriendo una visión integral del ciclo del proyecto para garantizar la continuidad operativa y la rentabilidad de las inversiones corporativas.



EXPERTO

Conoce a nuestro experto que te guiará en cada etapa del programa:



ING. DANY ANAYA SÁNCHEZ

- Ingeniero en Energía por la Universidad Nacional del Callao. Especializado en energías renovables y desarrollo de proyectos fotovoltaicos, con maestría en Energías Renovables por la Universidad Internacional de Valencia. Cuenta con destacada experiencia en el sector energético, liderando el diseño, ingeniería, supervisión, comisionamiento, operación y mantenimiento de plantas fotovoltaicas (on-grid y off-grid), sistemas de almacenamiento de energía (BESS) y microrredes.
- Ha participado en la implementación de plantas de generación híbrida y gestión de operaciones en tiempo real (SCADA) para importantes proyectos industriales, comerciales y mineros, colaborando en empresas como Ferrenergy, Amazon Solar Energy y Andina Energy. Domina software especializado como AutoCAD, PVSyst, PVCase, PVDesign, PVSol, Homer y Helioscope.



*Greener – Escuela de Ingeniería, se reserva el derecho de realizar cambios en los ponentes, manteniendo los estándares de calidad y nivel técnico establecidos.

Programa de Especialización

PLAN DE ESTUDIO

6 Cursos – 34 horas cronológicas

Curso 1

Fundamentos y Tecnologías BESS

🕒 6 horas cronológicas
Nivel: Básico/intermedio

Curso 2

Diseño e Integración de Sistemas BESS

🕒 6 horas cronológicas
Nivel: Intermedio

Curso 3

Modelamiento y Dimensionamiento con HOMER Pro

🕒 8 horas cronológicas
Nivel: Intermedio-Avanzado

Curso 4

Evaluación Técnico-Económica de Proyectos BESS

🕒 6 horas cronológicas
Nivel: Avanzado

Curso 5

Estrategias Operativas y Servicios Complementarios

🕒 6 horas cronológicas
Nivel: Intermedio

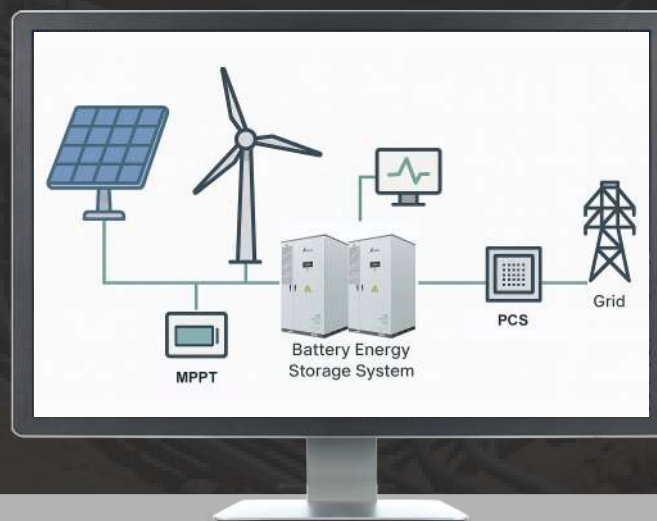
Curso 6

Regulación, Seguridad y Tendencias Emergentes

🕒 2 horas cronológicas
Nivel: Intermedio

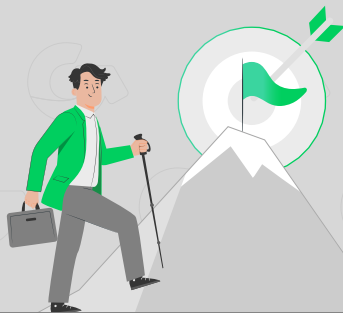
Requisitos

- Se recomienda contar con conocimientos básicos de Sistemas Eléctricos de Potencia y Energías Renovables.
- El software HOMER Pro cuenta con una versión de prueba gratuita.



OBJETIVOS

Al concluir el programa, serás capaz de:



1

Evaluar tecnologías de almacenamiento y sus arquitecturas mediante el análisis de químicas de baterías y parámetros operativos como el ciclo de vida y la degradación, permitiendo seleccionar la tecnología más adecuada para sistemas eléctricos modernos.

2

Diseñar sistemas BESS integrales aplicando criterios técnicos para la selección de contenedores, inversores (PCS) y componentes de media tensión, definiendo la arquitectura óptima según los requerimientos de potencia y energía.

3

Dimensionar soluciones de almacenamiento modelando estrategias de despacho operativo para optimizar sistemas híbridos, microrredes aisladas y operaciones mineras, garantizando la continuidad del suministro y la reducción del costo nivelado de energía LCOE.

4

Estructurar la viabilidad financiera y estrategias de mercado para modelos de negocio Behind-the-Meter y Front-of-the-Meter, calculando indicadores como LCOS, VAN y TIR para maximizar la rentabilidad.

5

Gestionar la seguridad, normativa y puesta en marcha de los sistemas bajo estándares internacionales, asegurando la prevención de riesgos térmicos y el cumplimiento de protocolos de pruebas para la integración del BESS a la red.



FUNDAMENTOS Y TECNOLOGÍAS BESS

🕒 6 horas cronológicas | Nivel: Básico - Intermedio

1. El rol estratégico de los BESS en la transición energética

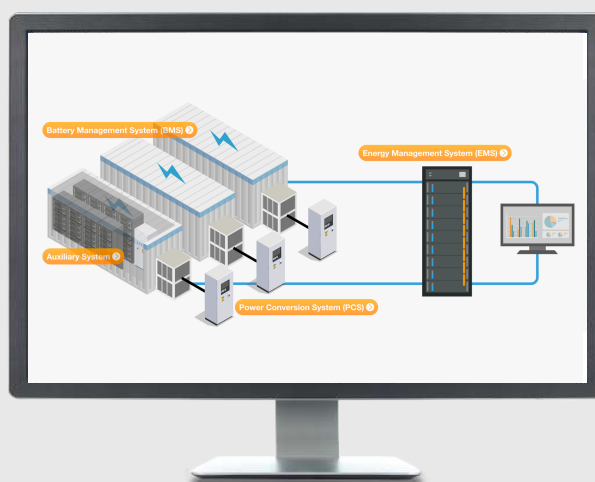
- 1.1. Evolución global del mercado BESS y perspectivas de crecimiento.
- 1.2. Rol de los BESS en la integración masiva de energías renovables.
- 1.3. Aplicaciones Behind-the-Meter (BTM) y Front-of-the-Meter (FTM).
- 1.4. Tendencias y oportunidades de implementación en Perú y Latinoamérica.
- 1.5. Principales impulsores del mercado: descarbonización, flexibilidad y resiliencia energética.

2. Tecnologías de baterías y parámetros de desempeño

- 2.1. Comparación tecnológica: LFP, NMC, Sodio-ion y baterías de flujo.
- 2.2. Potencia nominal, capacidad energética y relación energía-potencia.
- 2.3. Estado de carga (SOC), estado de salud (SOH) y profundidad de descarga (DOD).
- 2.4. Tasa de carga y descarga (C-rate).
- 2.5. Eficiencia energética (Round Trip Efficiency).
- 2.6. Curvas de degradación, vida útil y costo por ciclo.

3. Arquitectura general de un sistema BESS

- 3.1. Arquitecturas AC-Coupled y DC-Coupled.
- 3.2. Componentes principales del sistema: Battery racks, Contenedores BESS, PCS, Transformadores y celdas de media tensión.
- 3.3. Sistemas de gestión y control: BMS y EMS.
- 3.4. Integración con SCADA y protocolos de comunicación industrial.
- 3.5. Análisis comparativo de fichas técnicas de fabricantes.



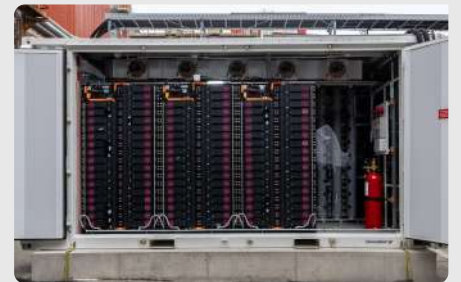
CURSO 2

DISEÑO E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS BESS

🕒 6 horas cronológicas | Nivel: Intermedio

1. Diseño y selección tecnológica según la aplicación

- 1.1. Metodología de selección tecnológica según el caso de uso.
- 1.2. Dimensionamiento preliminar según requerimientos de potencia, energía y autonomía.
- 1.3. Aplicaciones: Peak shaving, Energy shifting, Backup energético y Regulación de frecuencia.
- 1.4. Criterios de diseño para sistemas industriales y microrredes.
- 1.5. Caso práctico: Selección y dimensionamiento preliminar de un sistema BESS Industrial.



2. Balance de planta e integración eléctrica I

- 2.1. Introducción al Balance of System (BOS).
- 2.2. Selección de conductores de potencia en corriente continua y alterna.
- 2.3. Dimensionamiento de tableros y transformadores.
- 2.4. Caso práctico: Diseño conceptual de un sistema BESS Industrial I.

3. Balance de planta e integración eléctrica II

- 3.1. Protecciones eléctricas AC y DC.
- 3.2. Principales riesgos eléctricos asociados a sistemas BESS.
- 3.3. Integración eléctrica del BESS con la red y sistemas renovables.
- 3.4. Caso práctico: Diseño conceptual de un sistema BESS Industrial II.

CURSO 3

MODELAMIENTO Y DIMENSIONAMIENTO CON HOMER PRO

🕒 8 horas cronológicas | Nivel: Intermedio-Avanzado

1. Introducción y configuración de proyectos en HOMER Pro

- 1.1. Introducción a la interfaz y flujo de trabajo.
- 1.2. Importación y análisis de perfiles de carga.
- 1.3. Configuración de recursos solares y generadores convencionales.
- 1.4. Definición de componentes y estrategias operativas del sistema.
- 1.5. Caso práctico: Configuración de un sistema híbrido Solar + BESS + Diésel.

2. Dimensionamiento energético del BESS en HOMER Pro

- 2.1. Configuración de la capacidad energética (MWh).
- 2.2. Configuración de la potencia instalada (MW).
- 2.3. Estrategias de carga y descarga.
- 2.4. Evaluación del estado de carga (SOC), eficiencia y pérdidas del sistema.
- 2.5. Interpretación de resultados operativos y criterios de optimización.
- 2.6. Caso práctico: Optimización del tamaño del sistema híbrido Solar + BESS + Diésel.

3. Optimización de la operación del sistema híbrido

- 3.1. Estrategias de despacho energético.
- 3.2. Estrategias de reducción del consumo de combustible.
- 3.3. Optimización del despacho energético.
- 3.4. Evaluación del LCOE y reducción de emisiones.
- 3.5. Análisis de escenarios operativos.
- 3.6. Caso práctico: Optimización de la operación de un sistema híbrido Solar + BESS + Diésel.



4. Evaluación técnica y selección de la mejor alternativa

- 4.1. Comparación de escenarios operativos.
- 4.2. Evaluación de indicadores técnicos del proyecto.
- 4.3. Análisis de confiabilidad y resiliencia del sistema.
- 4.4. Criterios para la selección de la solución óptima.
- 4.5. Caso práctico: Solución técnica de un sistema híbrido Solar + BESS + Diésel.

CURSO 4

EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DE PROYECTOS BESS

🕒 6 horas cronológicas | Nivel: Avanzado

1. Evaluación técnica del sistema BESS

- 1.1. Indicadores clave de desempeño (KPIs) del BESS.
- 1.2. Interpretación de resultados operativos obtenidos en HOMER Pro.
- 1.3. Evaluación del SOC, ciclos de carga, eficiencia y utilización.
- 1.4. Comparación de escenarios operativos y selección de alternativas.
- 1.5. Caso práctico: Evaluación técnica de un sistema BESS utilizando resultados de HOMER Pro.

2. Evaluación económica del proyecto BESS

- 2.1. Estructuración de costos CAPEX y OPEX.
- 2.2. Modelamiento de degradación y reemplazo de baterías.
- 2.3. Construcción del flujo de caja del proyecto.
- 2.4. Evaluación de indicadores financieros: VAN, TIR y periodo de recuperación.
- 2.5. Caso práctico: Elaboración del modelo económico de un proyecto BESS.

3. Análisis de viabilidad y toma de decisiones

- 3.1. Evaluación del LCOE y LCOS.
- 3.2. Análisis de sensibilidad ante variaciones técnicas y económicas.
- 3.3. Comparación técnico-económica de aplicaciones del BESS.
- 3.4. Caso práctico: Selección de la alternativa óptima para un proyecto BESS.



CURSO 5

ESTRATEGIAS OPERATIVAS Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

🕒 6 horas cronológicas | **Nivel:** Intermedio

1. Estrategias de operación Behind-the-Meter (BTM)

- 1.1. Peak shaving y Load shifting.
- 1.2. Gestión de demanda.
- 1.3. Backup energético y Optimización del autoconsumo.
- 1.4. Gestión de perfiles de carga industriales y comerciales.
- 1.5. Caso práctico: Diseño de una estrategia BTM para una instalación industrial.

2. Estrategias Front-of-the-Meter (FTM) y modelos de negocio

- 2.1. Arbitraje energético y estrategias de Energy Shifting.
- 2.2. Integración de BESS con plantas solares y eólicas.
- 2.3. Revenue Stacking y monetización de múltiples servicios.
- 2.4. Hibridación térmica para optimización del SEIN.
- 2.5. Caso práctico: Evaluación de estrategias operativas para maximizar los ingresos de un sistema BESS



3. Servicios complementarios y estabilidad de la red

- 3.1. Regulación primaria (RPF) y secundaria de frecuencia.
- 3.2. Inercia sintética y tecnologías Grid-Forming.
- 3.3. Aplicación de BESS para diferir inversiones en infraestructura de transmisión (Non-Wires Alternatives - NWA).
- 3.4. Aplicaciones de BESS en calidad de energía (Power Quality): mitigación de huecos de tensión, reducción de fluctuaciones de voltaje y soporte de frecuencia.
- 3.5. Tendencias regulatorias y oportunidades de implementación en el SEIN.

CURSO 6

REGULACIÓN, SEGURIDAD Y TENDENCIAS EMERGENTES

🕒 2 horas cronológicas | Nivel: Intermedio

6. Seguridad, regulación y tendencias futuras de los BESS

- 6.1. Principios de seguridad y gestión del riesgo térmico.
- 6.2. Prevención del fenómeno Thermal Runaway.
- 6.3. Sistemas de detección, monitoreo y supresión de incendios.
- 6.4. Normativas internacionales: NFPA 855, UL 9540, UL 9540A e IEC 62933.
- 6.5. FAT, SAT y puesta en servicio.
- 6.6. Caso práctico: Elaboración de un plan de seguridad y puesta en servicio para un sistema BESS.



BENEFICIOS



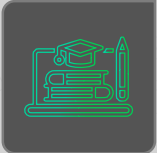
Aprendizaje Práctico:

Metodología que integra teoría, análisis de casos y práctica con simulaciones en Homer Pro.



Sesiones en vivo:

Interactivas, colaborativas y centradas en casos prácticos y reales del sector.



Recursos:

Biblioteca técnica digital con materiales, archivos y modelos de simulación.



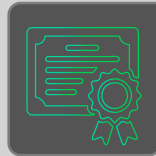
Recomendación:

Usa dos equipos para aprovechar al máximo las sesiones prácticas, siguiendo las sesiones en vivo y aplicando a la vez lo aprendido con el software, para así garantizar una formación alineada con los estándares del sector.



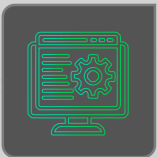
Docentes expertos:

Instructor con más de 10 años de experiencia aseguran un enfoque técnico actualizado y relevante.



Certificación profesional:

Obtén doble certificación internacional, con un certificado emitido por la IEEE, la organización técnico - profesional más reconocida a nivel mundial, y por Greener - Escuela de Ingeniería.



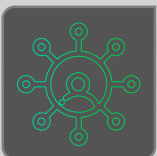
Flexibilidad total:

Accede a clases grabadas y materiales durante un año, desde cualquier lugar y dispositivo.



Acompañamiento constante:

Recibe soporte académico y técnico en todo momento.



Networking profesional:

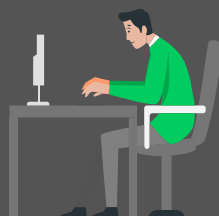
Conecta con colegas y expertos del sector para potenciar tu desarrollo profesional.



EVALUACIÓN

La evaluación es vigesimal siendo la nota mínima aprobatoria 14.00.

Criterio de Evaluación	Porcentaje
Exámen teórico - práctico	100%



DOBLE CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL

IEEE proporcionará créditos CEU (o PDH) a los participantes que aprueben el Programa de Especialización: **Sistemas de Almacenamiento de Energía (BESS)**. En total, se emitirán **3.4 CEU y/o 34 PDH**.

Asimismo, **GREENER – Escuela de Ingeniería** emitirá un **certificado digital** con una duración de **34 horas cronológicas**, el cual será remitido al correo electrónico proporcionado por el participante en su inscripción, desde la cuenta institucional **capacitaciones@greenersac.com**.

Este documento contará con la firma oficial de la institución y será entregado en **un plazo máximo de 15 días hábiles** posteriores a la finalización del programa.



*Imagen Referencial del Certificado

IMPACTO PROFESIONAL

- Aumenta tu credibilidad técnica ante empresas y organismos internacionales.
- Accede a mejores oportunidades laborales y posiciones de liderazgo de ingeniería.
- Mejora tu perfil competitivo para asumir proyectos eléctricos de gran envergadura.
- Únete a una comunidad internacional de ingenieros y participa en espacios de colaboración.

REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN

- Aprobar todas las evaluaciones del programa con una nota mínima de 14/20.
- Cumplir los criterios académicos y administrativos establecidos por GREENER.
- Completar el formulario IEEE Credentialing Program para la emisión oficial de tu certificación.

MEDIOS DE PAGO

PAGOS NACIONALES (PERÚ)

TRANSFERENCIA MEDIANTE

BBVA

Cuenta Corriente en Soles:

0011-0201-0100048348

Código de Cuenta Interbancario (CCI): 011-201-000100048348 15

**TRANSFERENCIA
INTERBANCARIA**
(OTROS BANCOS)

**Código de Cuenta
Interbancario (CCI):**

003-200-003004790993-39

Interbank

Cuenta Corriente en Soles:

2003004790993

Código de Cuenta Interbancario (CCI): 00320000300479099339

Beneficiario: Ingeniería, Tecnología y Educación
Greener S.A.C.

RUC: 20606279991

BCP

Cuenta Simple Soles:

194 7069 720011

Número de Cuenta Interbancario (CCI): 002-194-00706972001194

PAGOS INTERNACIONALES (FUERA DE PERÚ)

Para realizar el depósito vía
Paypal, ingrese al siguiente link:



Link de Pago

[https://paypal.me/greener11?
locale.x=es_XC](https://paypal.me/greener11?locale.x=es_XC)

Pago sin comisión, con cualquier
tipo de tarjeta crédito o débito.



TRANSFERENCIA INTERBANCARIA INTERNACIONAL

- **Cuenta (dólares):** 200-3004791000
- **Nombre de empresa:** INGENIERÍA, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN GREENER S.A.C
- **Dirección de empresa:** Jr. Aracena 125.
Surco, Lima - Perú
- **Banco:** Interbank
- **SWIFT:** BINPPEPL
- **Dirección del banco:** Av. Carlos Villarán N° 140,
Urb. Santa Catalina, La Victoria, Lima, Perú.

Nota: Si opta por esta opción, se añadirá
70 USD al monto final por comisión de los
gastos bancarios.

Si desea realizar el pago a
tráves de los siguientes medios,
solicitar los datos.

niubiz: Western
Union

INVERSIÓN

INVERSIÓN PERÚ

S/. 2200

INVERSIÓN EXTRANJERO

US\$ 680

PROCESO DE INSCRIPCIÓN

- 1.** Realiza el pago y envía el comprobante a comercial@greenersac.com
- 2.** Completa tus datos personales y de facturación en el siguiente formulario: <https://forms.gle/ARKYDoCjdcLVZv9w5>
- 3.** Recibirá la confirmación de inscripción con las instrucciones para acceder al aula virtual y comenzar su formación.

INFORMES E INSCRIPCIONES

NORA ESPINOZA

Ejecutiva Comercial



+51 901 318 005



nespinoza@greenersac.com



¿QUIERES DISEÑAR ESTE PROGRAMA PARA TU ORGANIZACIÓN?

CONTÁCTANOS

+51 943 237 779

comercial@greenersac.com

BENEFICIOS



Modalidad flexible: Formato presencial o virtual según las necesidades de tu equipo.



Capacitación personalizada: Contenido adaptado a los requerimientos específicos de tu organización.



Mayor rendimiento: Mejora la productividad y el compromiso de tu equipo.



Impulso empresarial: Prepara a tu empresa para destacarse en un mercado en constante evolución.



Innovación tecnológica: Implementa herramientas y software de última generación en ingeniería y mantenimiento.





GREENER
Escuela de Ingeniería

Impulsa el futuro del sector eléctrico
dominando el ciclo completo de los proyectos
BESS, desde su ingeniería hasta su operación.

